

WIRING CONSTITUENT BODY

Patent Number: JP53116089
Publication date: 1978-10-11
Inventor(s): HONMA YOSHIO; others:
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: JP53116089
Application: JP19770030333 19770322
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/88; H05K1/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reduce the specific resistivity and to increase the permissible current density more than 10 times that of Al wiring, by using Cu substantially as the wiring material, and by coating the heat-proof metal, that is the alloy of W, Mo, Ti, Cr, Al and Al as the major base around the material.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53-116089

⑪Int. Cl.²
H 01 L 21/88
H 05 K 1/02

識別記号

⑫日本分類
99(5) H 0
99(5) C 1
59 G 4

府内整理番号
7210-57
7216-57
6819-57

⑬公開 昭和53年(1978)10月11日
発明の数 1
審査請求 未請求
(全 3 頁)

⑭配線構造体

⑮特 願 昭52-30333
⑯出 願 昭52(1977)3月22日
⑰發明者 本間喜夫
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内
同 佐藤朗
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内
同 野沢悠夫
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番

地 株式会社日立製作所中央研
究所内
⑱發明者 原田征喜
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内
同 加地忠雄
小平市上水本町1450番地 株式
会社日立製作所武藏工場内
⑲出願人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号
⑳代理 人 弁理士 薄田利幸

明細書

発明の名称 配線構造体

特許請求の範囲

1. 配線材料として実質的に銅を中心としてその周囲
をアルミニウムもしくはアルミニウムを主材料
とする合金、もしくはモリブデン、チタン、クロム、タンクスチン、タンタルなど、二酸化硅
素やシリコン、もしくは窒化シリコンと接着性
の良い金属もしくはその化合物で覆つた材料を
用いたことを特徴とする配線構造体。

発明の詳細な説明

本発明は、配線基板上の所定の機能を有する素
子もしくは装置相互を接続する配線の構造に関するものである。

本発明の効果を説明するために、第1図によつ
て従来の配線構造を説明する。

第1図は半導体集積回路装置において、素子相
互を接続する従来の配線の断面構造の例を示す。
第1図において配線基板11の表面の所定の部分
にSiO₂、Si₃N₄もしくはSiなどの表面層12

が形成されている。さらにこの上にはAとあるい
はAとSiもしくはCなどとの合金による配
線14が形成されている。その上に配線14を保
護するためにSiO₂や矽酸ガラス(Phosphor
-Silicate Glass; PSGと略す)もしくはSi₃N₄
などからなる保護層13によつて被覆されている
ことが多い。このようないくつかの配線構造においてはAと
を配線14の材料として用いられているため、該
配線に流しうる許容電流密度は一般に1500A/
(\square)²以下に制限されていた。すなわちこれを超
える電流を流した場合にはエレクトロマイグレー
ションによつて配線14が断線してしまうためで
ある。より多くの電流を流すためには配線14の
材料としてA中に2~5%のCuを含む合金を
用いることがある。しかし該合金を配線14とし
て用いることになると配線14の許容し得る電流密度は
3000~10,000A/(\square)²に改善されるものの、
配線14の比抵抗は増加し、発熱とともに信頼
性低下の問題が生ずる。

したがつて配線14としてAともしくはAとを

主とする合金を用いる限り、 $1500\text{A}/(\text{m}^2)$ よりも大幅に配線の許容電流密度を改善することは難しい。

本発明は以上のような従来の配線構造に対し、配線の信頼性低下を生ずることなく大電流密度を許容する配線構造体を提供することを目的とする。

本発明は配線構造体の配線として実質的に Cu を用い、この Cu の周囲に薄い耐熱性金属すなわち W, Mo, Ti, Ta や Cr、その他 Al および Al とを主体とした合金など化学的に安定で $\text{SiO}_2, \text{Si}_3\text{N}_4, \text{Si}, \text{Al}_2\text{O}_3$ などの無機材料と接着性が良い材料、もしくは TaN などの化合物を被着させることを特徴とする。

以下、本発明を実施例を参照して詳細に説明する。

第2図によつて本発明の実施例を説明する。

実施例 1

配線基板 21 上の Si や SiO_2 や PSG, Si_3N_4 からなる表面層 22 上に厚さ約 1 μm の Cu からなる配線 24 が形成され、さらにその表面は 0.1 ~ 0.4 μm 厚さのより望ましくは 0.2 ~ 0.3 μm

W, Mo, Ti, Ta などの厚さ 500~2000 Å より望ましくは 800~1500 Å 厚の材料を用いると、これらは Si や $\text{SiO}_2, \text{Si}_3\text{N}_4$ などの Si の化合物との接着強度は高く、かつ Cu とも反応しにくいために許容電流密度は高く、また熱的にも非常に安定な配線構造体が得られる。さらに Cr, W, Mo, Ti, Ta などは Al などよりも薄い膜厚で良いという利点がある。多層構造の配線をも同様に形成できる。

さらに配線 24 としては Cu の他に Cu を主とした Ni, Au, Al などの Cu 基合金を用いることができる。

以上説明したことなく、本発明は Al を主体とした従来の配線構造体に対し、比抵抗の小さな、かつ許容電流密度も 10 倍以上高い配線構造体が得られる。また配線表面を Al やその合金、さらには Cr, W, Mo, Ti, Ta などで覆つたことによつて、保護層との接着強度も良好に保つことができる。

図面の簡単な説明

厚さの Al や Al と Si との合金からなる表面導体層 25 によつて被覆されている。この配線 24 と表面導体層 25 とを保護するために SiO_2 や PSG, Si_3N_4 などの保護層 23 が形成されている。この配線構造体は従来構造に比して次の利点を有している。まず Al の比抵抗は $275 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}$ であるに対し Cu のそれは $17 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}$ であつて約 60 % にしか過ぎない。したがつて従来配線に比較して配線 25 のバターンの大きさであればその抵抗は 60 % に減少させることができる。さらに Cu は Al よりも許容電流密度が約 10 倍高く、従来構造に比較して同一断面積で 5 倍以上の電流を流すことができる。また Cu は SiO_2 や Si_3N_4 との接着強度は極めて低いが、その表面の表面導体層 25 を構成する Al や Al を主成分とする合金は保護層 23 と十分な接着強度を有しており、機械的強度の面でも従来構造に劣ることはない。

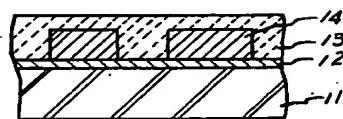
実施例 2

実施例 1 において表面導体層 25 として Cr,

第1図は本発明の説明に供するための従来構造を示す断面図、第2図は本発明の構造を示す断面図である。

代理人 弁理士 薄田利幸

第 1 図



第 2 図

